

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/036076 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16D 3/223

(74) Anwalt: KEIL & SCHAAFHAUSEN; Cronstettenstrasse
66, 60322 Frankfurt am Main (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008020

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Juli 2003 (23.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 372.8 17. Oktober 2002 (17.10.2002) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SHAFT-FORM-ENGINEERING GMBH [DE/DE]; Dieselstrasse 59, 63165 Mühlheim am Main (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

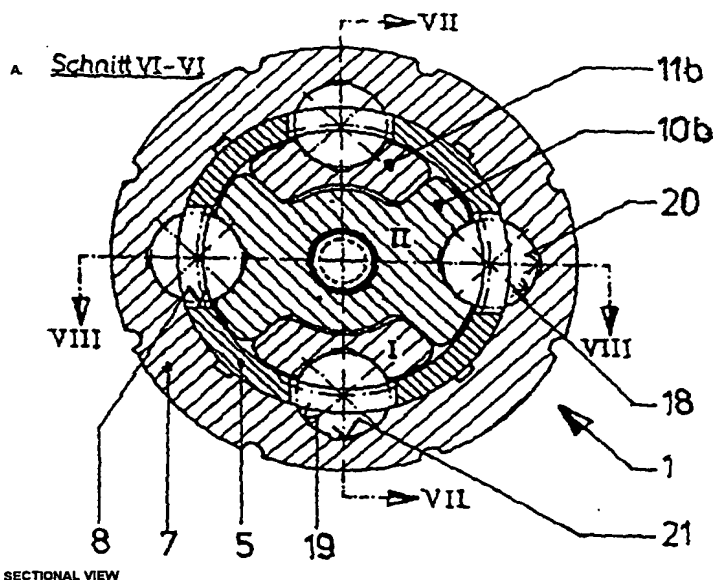
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JACOB, Werner [DE/DE]; Wiener Strasse 77, 60599 Frankfurt am Main (DE). JACOB, Martin, D. [DE/DE]; Spinnerstrasse 33 A, 38114 Braunschweig (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: RZEPPA JOINT

(54) Bezeichnung: GEGENBAHNGELENK



(57) Abstract: A Rzeppa joint (1) comprises an inner hub (4), an outer hub (7) and a cage (5), which is guided between the two and which holds a number of balls (6) inside radial openings (8). The aim of the invention is to facilitate the assembly of the Rzeppa joint (1). To this end, the inner hub (4) is provided with a first element (10a, 10b) and with a second element (11a, 11b) that are located, in essence, one behind the other along the inner hub axis (4).

(57) Zusammenfassung: Ein Gegenbahngelenk (1) weist eine Innennabe (4), eine Aussennabe (7) und einen zwischen diesen geführten Käfig (5) auf, der in radialen Fenstern (8) mehrere Kugeln (6) hält. Die Montage des Gegenbahngelenks (1) soll dadurch erleichtert werden, dass die Innennabe (4) mit einem ersten Element (10a, 10b) und einem zweiten Element (11a, 11b) ausgebildet ist, die auf der Innennabenachse (4) im Wesentlichen hintereinander liegen.

WO 2004/036076 A1

Gegenbahngelenk

5 Die Erfindung betrifft ein Gegenbahngelenk, das als Gleichlaufgelenk bspw. als Lenkungs-
gelenk oder zum Anschluss an die Längswelle eines Kraftfahrzeugs eingesetzt wird.

10 Ein derartiges Gegenbahngelenk, das bspw. aus der DE 1999 05 451 C2 bekannt ist, weist eine Innennabe und eine Außennabe auf, zwischen denen ein im Wesentlichen ringförmiger Käfig geführt ist. Sowohl in der Innennabe als auch in der Außennabe sind jeweils paarweise einander zugeordnet Laufrillen einge-
bracht, in denen in dem Käfig aufgenommene Kugeln verschiebbar gehalten sind. Der Bahngrund der einander zugeordneten Laufrillenpaare der Innennabe
15 und der Außennabe nähern sich dabei abwechselnd von einem ersten Ende des Gegenbahngelenks ausgehend in Richtung auf das zweite Ende und von dem zweiten Ende ausgehend in Richtung auf das erste Ende einander an.

20 Bei diesem bekannten Gegenbahngleichlaufgelenk werden die Kugeln einzeln manuell in den Käfig und die Laufrillenpaare eingesetzt. Dies ist mit erheblichem Zeitaufwand verbunden, der negative Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Herstellung des Gelenks hat.

25 Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gegenbahngelenk der eingangs beschriebenen Art bereit zu stellen, das schneller und einfacher und damit auch wirtschaftlicher montierbar ist.

30 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Innennabe wenigstens zwei miteinander verbundene Elemente umfasst, die auf der Innennabenachse im Wesentlichen hintereinander liegen. Ein erstes dieser Elemente

weist dabei die ersten Innenlaufrillen der Innennabe auf, während ein zweites Element die zweiten Innenlaufrillen der Innennabe trägt. Der Käfig lässt sich auf diese Weise bei der Montage des Gegenbahngelenks direkt in die Außennabe einsetzen, wobei bereits jede zweite Kugel in dem Käfig aufgenommen sein kann. Die übrigen Kugeln lassen sich dann von Innen in den Käfig und die Lauf-
5 rillen der Außennabe einsetzen. Die beiden Elemente, die gemeinsam die Innennabe bilden, werden dann von den beiden entgegengesetzten Enden des Gegenbahngelenks her in den mit Kugeln bestückten Käfig eingeführt und miteinander verbunden. Es ist somit also möglich, bereits die Hälfte der Kugeln mit dem Käfig zusammen in die Außennabe einzusetzen. Auch für das Einführen
10 der übrigen Kugeln in den Käfig ist es nicht wie bisher erforderlich, den Käfig für jede Kugel in eine geeignete Einsetzposition innerhalb der Außennabe zu bewegen. Die Montage des Gegenbahngelenks wird auf diese Weise deutlich erleichtert.

15 Vorzugsweise sind die beiden Elemente, die gemeinsam die Innennabe bilden, jeweils mit Vorsprüngen und Ausnehmungen, die klauenartig ineinander greifen, ausgebildet, so dass die beiden Elemente in tangentialer Richtung formschlüssig aneinander anliegen. Das mittels der Kugeln zwischen der Außennabe und der Innennabe zu übertragende Drehmoment wird durch die formschlüssig an-
20 einander anliegenden Elemente vollständig in die Innennabe geleitet bzw. aus dieser abgeleitet.

Um auch in axialer Richtung eine gute Verbindung der beiden die Innennabe
25 bildenden Elemente sicher zu stellen, können diese miteinander verschraubt werden. Hierzu ist bspw. eines der die Innennabe bildenden Elemente mit einer zentralen Durchgangsbohrung versehen, während das andere Element eine mit dieser Durchgangsbohrung koaxiale Gewindebohrung aufweist.

Die Herstellung der beiden Elemente, welche die Innennabe bilden, ist mit besonders großer Präzision möglich, wenn die beiden Elemente im Wesentlichen spanlos bearbeitete Massivumformteile sind. Die Laufrillen und die aneinander anliegenden Vorsprünge und Ausnehmungen der beiden Elemente lassen sich
5 bspw. durch einen Prägevorgang mit hoher Genauigkeit und gleichbleibender Qualität einbringen. Es ist jedoch möglich, einzelne Bearbeitungsschritte, wie bspw. das Vorsehen der Durchgangsbohrung sowie der Gewindebohrung zur Verbindung der beiden Elemente miteinander, in einem spanabhebenden Fertigungsschritt auszuführen.

10 Vorzugsweise ist eines der beiden Elemente, die zu der Innennabe zusammengefügt werden, das Ende einer Welle bzw. eines Wellenzapfens. Auf diese Weise wird der Anschluss des erfindungsgemäßen Gegenbahngelenks an eine Welle oder dgl. erleichtert.

15 Alternativ hierzu kann eines der Elemente einstückig mit einer Hülse ausgebildet sein, die eine Innenprofilierung zur Verbindung mit einem Wellenende oder Wellenzapfen aufweist.

20 Um das Einsetzen des Käfigs in die Außennabe zu erleichtern, wird es bevorzugt, dass die Anzahl der Laufrillen in der Außennabe und der Innennabe jeweils ein ganzzahliges Vielfaches von vier ist. Bei dieser Ausgestaltung des Gegenbahngelenks liegen somit stets Laufrillen einander gegenüber, deren Bahngrund sich in Richtung auf das gleiche Ende des Gegenbahngelenks der zentralen Gelenkachse annähert.
25

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine Schnittansicht des Gegenbahngelenks nach einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 einen Schnitt durch die Innennabe des Gegenbahngelenks nach Fig. 1 entlang der Linie II-II,
- 10 Fig. 3 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 2 entlang der Linie III-III,
- Fig. 4 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 2 entlang der Linie IV-IV,
- 15 Fig. 5 einen Schnitt durch ein Gegenbahngelenk nach einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 6 einen Schnitt durch das Gegenbahngelenk nach Fig. 5 entlang der Linie VI-VI,
- 20 Fig. 7 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 6 entlang der Linie VII-VII und
- 25 Fig. 8 einen Schnitt durch ein Element der Innennabe nach Fig. 6 entlang der Linie VIII-VIII.

30 Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Gegenbahngelenk 1 weist sein erstes, antriebsseitiges Ende 2 und ein zweites abtriebsseitiges Ende 3 auf, wobei die Bezeichnung "antriebsseitig" und "abtriebsseitig" hier rein beispielhaft zur besseren

Unterscheidbarkeit der beiden Enden verwendet wird. Selbstverständlich sind die beiden Enden 2 und 3 in gleicher Weise zur Anbindung mit einem treibenden oder einen anzutreibenden Bauteil geeignet.

- 5 Von innen nach außen weist das Gegenbahngelenk 1 eine Innennabe 4, einen Käfig 5, der mit Kugeln 6 bestückt ist, und einer Außennabe 7 auf. Die Kugeln 6 sind dabei in Fenstern 8 des Käfigs 5 aufgenommen.

Die Innennabe 4 ist in der gezeigten Ausführungsform zweiteilig ausgebildet.
10 Auf der zentralen Innennabenachse 9 sind ein erstes Element 10a und eine zweites Element 11a im Wesentlichen hintereinander angeordnet. Die beiden Elemente 10a und 11a, die gemeinsam die Innennabe 4 bilden, sind wechselseitig mit Vorsprüngen und Ausnehmungen versehen, die, wie in der Schnittansicht von Fig. 2 dargestellt, klauenartig ineinander greifen. Dabei liegen die Vorsprünge der beiden Elemente 10a und 11a in tangentialer Richtung formschlüssig aneinander an. In den Vorsprüngen des ersten Elements 10a ist jeweils eine
15 erste Innenlaufrille 12 ausgebildet, während in den Vorsprüngen des zweiten Elements 11a zweite Innenlaufrillen 13 vorgesehen sind.

20 Die ersten Innenlaufrillen 12 verlaufen dabei hinterschnittfrei ausgehend von dem antriebsseitigen Ende 2 in Richtung auf das abtriebsseitige Ende 3. Ihr Bahngrund 14 nähert sich dabei der Innennabenachse 9 an. Demgegenüber verlaufen die zweiten Innenlaufrillen 13 des Elements 11a hinterschnittfrei von dem antriebsseitigen Ende 2 ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende 3, wobei sich ihr Bahngrund 15 dabei von der Innennabenachse 9 entfernt.
25

Die beiden Elemente 10a und 11a, die die Innennabe 4 bilden, sind in axialer Richtung durch eine Verschraubung mittels eines Gewindebolzens 16 miteinander verbunden. Zusätzlich zu der Verbindung der beiden Elemente 10a und 11a
30 in tangentialer Richtung durch die aneinander anliegenden Vorsprünge im Be-

reich der Innenlaufrillen 12 bzw. 13 können, wie in den Fig. 3 und 4 angedeutet, weitere ineinander eingreifende Vorsprünge und Ausnehmungen zur drehfesten Verbindung der beiden Elemente vorgesehen sein. In dieser ersten Ausführungsform ist das Element 11a mit einer hierzu coaxialen, hülsenartigen Verlängerung 17 versehen, die von dem ersten Element 10a wegragt und zur drehfesten Verbindung mit einem Wellenende oder dgl. bspw. mit einer Innenprofilierung versehen sein kann.

Die Außennabe 7 ist ein einstückiges, ringförmiges Bauteil, dessen Achse in der gestreckten Stellung des Gegenbahngelenks 1 mit der Innennabenachse 9 der Innennabe 4 zusammen fällt. In der Innenfläche der Außennabe 7 sind erste und zweite Außenlaufrillen 18 bzw. 19 ausgebildet, die um die Außennabenachse regelmäßig und abwechselnd verteilt angeordnet sind. Im fertig montierten Zustand des Gegenbahngelenks 1 liegen die ersten Innenlaufrillen 12 der Innennabe 4 ersten Außenlaufrillen 18 der Außennabe 7 gegenüber und zweite Innenlaufrillen 13 liegen den zweiten Außenlaufrillen 19 gegenüber, so dass diese jeweils miteinander ein Laufrillenpaar bilden.

Die ersten Außenlaufrillen 18 der Außennabe 7 verlaufen dabei hinterschnittfrei von dem antriebsseitigen Ende 2 ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende 3 hin, wobei sich ihr Bahngrund 20 dabei von der Außennabenachse entfernt. Die zweiten Außenlaufrillen 19 verlaufen demgegenüber hinterschnittfrei von dem abtriebsseitigen Ende 3 ausgehend in Richtung auf das antriebsseitige Ende 2 hin, wobei sich ihr Bahngrund 21 dabei von der Außennabenachse entfernt.

In der in den Fig. 5 bis 8 gezeigten zweiten Ausführungsform des Gegenbahngelenks 1 ist der grundsätzliche Aufbau mit dem der oben beschriebenen ersten Ausführungsform weitgehend gleich. In dem Gegenbahngelenk 1 nach der zweiten Ausführungsform sind jedoch lediglich vier Kugeln 6 in dem Käfig 5 aufgenommen, während nach der ersten

nommen, während nach der ersten Ausführungsform acht Kugeln 6 in den Lauf-
rillenpaaren und dem Käfig 5 eingefügt sind.

Das Gegenbahngelenk nach der ersten Ausführungsform eignet sich folglich
5 bspw. als Längswellengelenk in Kraftfahrzeugen, während das Gegenbahngelenk nach der zweiten Ausführungsform als Lenkungs-
wellengelenk einsetzbar ist.

Zudem ist die Innennabe 4, wie insbesondere aus den Fig. 5 und 7 ersichtlich
10 ist, als das Ende einer Welle 22 ausgebildet. Zur Verbindung der Elemente 10b und 11b, die gemeinsam die Innennabe 4 bilden, ist in dem ersten Element 10b eine Durchgangsbohrung 23 für den Durchtritt des Gewindebolzens 16 vorgesehen, während in dem zweiten Element 11b der Innennabe 4 eine Gewindebohrung 24 eingebracht ist, in die der Gewindebolzen 16 einschraubbar ist.

15 Im Folgenden wird nun die Montage des Gegenbahngelenks 1 erläutert, die bei den beiden gezeigten Ausführungsformen gleich ist. Zunächst wird der Käfig 5 in die Außennabe 7 eingeführt, indem die Achse des Käfigs 5 im Wesentlichen rechtwinklig zu der Außennabenachse ausgerichtet wird. Wenn die Anzahl der
20 Kugeln 6, die in den Laufrillen der Innennabe 4 und der Außennabe 7 eingesetzt sind, ein ganzzahliges Vielfaches von vier ist, liegt einer ersten Außenlaufrille 18 der Außennabe 7 stets auch eine erste Außenlaufrille 18 gegenüber. Zwei einander gegenüberliegende Außenlaufrillen 18 bzw. 19 weisen also mit ihrer größeren Öffnung, d.h. dem Ende der Laufrillen, dessen Bahngrund am weitesten
25 von der Außennabe entfernt ist, in die gleiche Richtung. Der Käfig 5 lässt sich auf diese Weise in ein Außenlaufrillenpaar einsetzen und in der Außennabe 7 kann derart verschwenken, dass die Achse des Käfigs mit der der Außennabe im Wesentlichen deckungsgleich übereinander liegt.

In dieser Position können sämtliche Kugeln 6 von innen her in die Fenster 8 des Käfigs 5 und die Laufrillen 18 bzw. 19 der Außennabe 7 eingesetzt werden. Es ist jedoch auch möglich, den Käfig 5 bereits mit einem Teil der Kugeln 6 in die Außennaben 7 einzuführen.

5

Wenn alle Kugeln 6 in dem Käfig 5 bzw. die Außennabe 7 eingebracht sind, wird die Innennabe 4 in das Gegenbahngelenk 1 montiert, indem das erste Element 10a bzw. 10b von dem antriebsseitigen Ende 2 her in den Käfig 5 geführt wird, während das zweite Element 11a bzw. 11b von dem abtriebsseitigen Ende 3 des Gegenbahngelenks 1 her in das erste Element 10a bzw. 10b gesteckt wird. Die Vorsprünge der beiden Elemente 10a, 10b bzw. 11a, 11b greifen dabei klauenartig ineinander. Zur axialen Fixierung der beiden Elemente wird der Gewindebolzen 16 durch die Durchgangsbohrung 23 des ersten Elements 10a bzw. 10b geführt und in der Gewindebohrung 24 des zweiten Elements 11a bzw. 11b verschraubt.

10
15

Das Einsetzen der beiden Elemente 10a, 10b bzw. 11a, 11b in das Gegenbahngelenk 1 wird dadurch ermöglicht, dass die Innenlaufrillen 12 bzw. 13 mit ihrer größten Öffnung, d.h. dem Ende, an dem der Bahngrund am weitesten der Innennabenachse 9 angenähert ist, in unterschiedliche Richtungen weisen. Die Kugeln 6 werden so sicher in die Innenlaufrillen 12 bzw. 13 eingeführt.

20

Bezugszeichenliste

5	1	Gegenbahngelenk
	2	antriebsseitiges Ende
	3	abtriebsseitiges Ende
	4	Innennabe
	5	Käfig
10	6	Kugel
	7	Außennabe
	8	Käfigfenster
	9	Innennabenachse
	10a, 10b	erstes Element der Innennabe 4
15	11a, 11b	zweites Element der Innennabe 4
	12	erste Innenlaufrille
	13	zweite Innenlaufrille
	14	Bahngrund der ersten Innenlaufrille 12
	15	Bahngrund der zweiten Innenlaufrille 13
20	16	Gewindebolzen
	17	Hülse
	18	erste Außenlaufrille
	19	zweite Außenlaufrille
	20	Bahngrund der ersten Außenlaufrille 18
25	21	Bahngrund der zweiten Außenlaufrille 19
	22	Wellenende
	23	Durchgangsbohrung
	24	Gewindebohrung

Patentansprüche:

- 5 1. Gegenbahngelenk, das ein antriebsseitiges Ende (2) und ein abtriebsseitiges Ende (3) aufweist, mit
- 10 - einer Innennabe (4), die eine Innennabenachse (9) und eine Außenfläche aufweist, in der erste Innenlaufrillen (12) und zweite Innenlaufrillen (13) um die Innennabenachse (9) abwechselnd verteilt angeordnet sind, wobei
15 die ersten Innenlaufrillen (12) von dem antriebsseitigen Ende (2) ausgehend in Richtung auf das abtriebsseitige Ende (3) verlaufen und sich ihr Bahngrund (14) dabei der Innennabenachse (9) annähert und wobei die
 zweiten Innenlaufrillen (13) von dem abtriebsseitigen Ende (3) ausgehend in Richtung auf das antriebsseitige Ende (2) verlaufen und sich ihr Bahngrund (15) dabei der Innennabenachse (9) annähert,
 - 20 - einer Außennabe (7), die eine Außennabenachse und eine Innenfläche aufweist, in der erste Außenlaufrillen (18) und zweite Außenlaufrillen (19) um die Außennabenachse abwechselnd verteilt angeordnet sind und jeweils die ersten Innenlaufrillen (12) ersten Außenlaufrillen (18) und die
25 zweiten Innenlaufrillen (13) zweiten Außenlaufrillen (19) gegenüberliegen und mit diesen jeweils ein Paar bilden, wobei die ersten Außenlaufrillen (18) von dem antriebsseitigen Ende (2) ausgehend in Richtung auf das
 abtriebsseitige Ende (3) verlaufen und sich ihr Bahngrund (20) dabei von der Außennabenachse entfernt und wobei die zweiten Außenlaufrillen (19) von dem abtriebsseitigen Ende (3) ausgehend in Richtung auf das
 antriebsseitige Ende (2) verlaufen und sich ihr Bahngrund (21) dabei von der Außennabenachse (16) entfernt,

- einem ringförmigen Käfig (5), der zwischen der Innennabe (4) und der Außennabe (7) angeordnet ist und entsprechend der Anzahl der Laufrillenpaare (12, 18; 13, 19) radiale Fenster (8) aufweist, in denen in die Laufrillen (12, 13, 18, 19) eingreifende Kugeln (6) geführt sind,

5

dadurch gekennzeichnet, dass die Innennabe (4) wenigstens zwei miteinander verbundene Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) umfasst, die auf der Innennabenachse (9) im Wesentlichen hintereinander liegen und von denen ein erstes Element (10a, 10b) die ersten Innenlaufrillen (12) und ein zweites Element (11a, 11b) die zweiten Innenlaufrillen (13) aufweist.

10

2. Gegenbahngelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) jeweils Vorsprünge und Ausnehmungen aufweisen, die derart klauenartig ineinander greifen, dass sie in tangentialer Richtung formschlüssig aneinander anliegen.

15

3. Gegenbahngelenk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) mittels einer Verschraubung (16, 24) lösbar miteinander verbunden sind.

20

4. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) der Innennabe (4) im Wesentlichen spanlos bearbeitet Massivumformteile sind.

25

5. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) das Ende einer Welle (22) oder eines Wellenzapfens bildet.

6. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der Elemente (10a, 10b, 11a, 11b) einstückig mit einer Hülse (17) ausgebildet ist, die eine Innenprofilierung aufweist.
- 5 7. Gegenbahngelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzahl der Laufrillen (12, 13, 18, 19) in der Außennabe (7) und der Innennabe (4) ein ganzzahliges Vielfaches von vier ist.

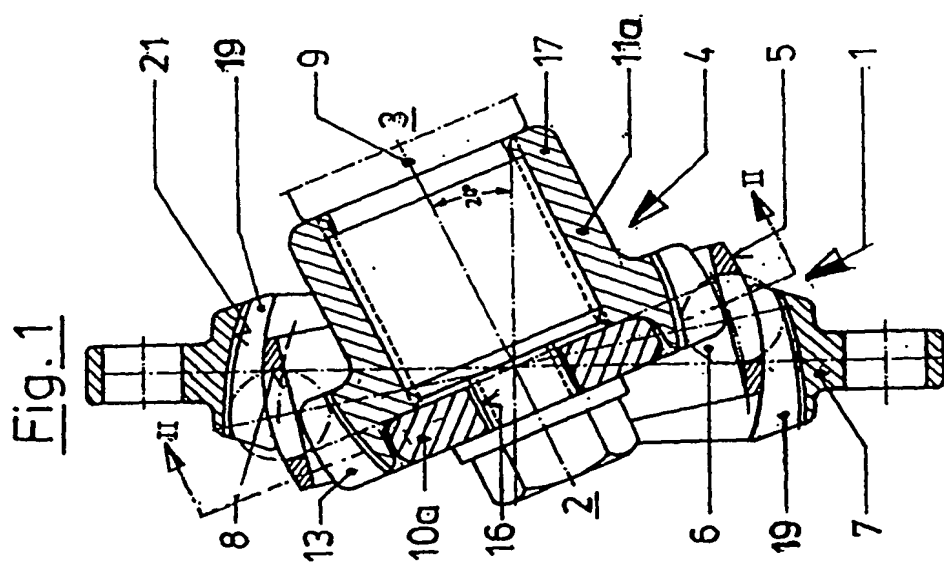


Fig. 1

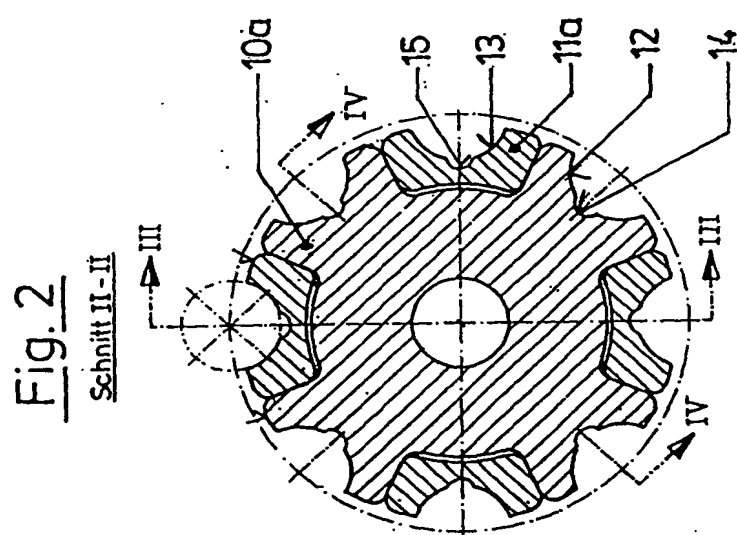


Fig. 2

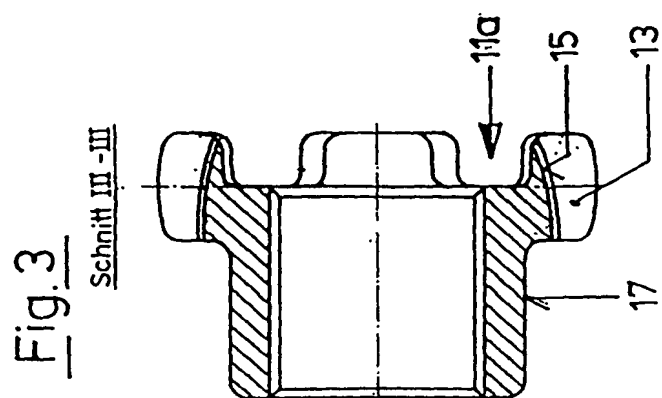


Fig. 3

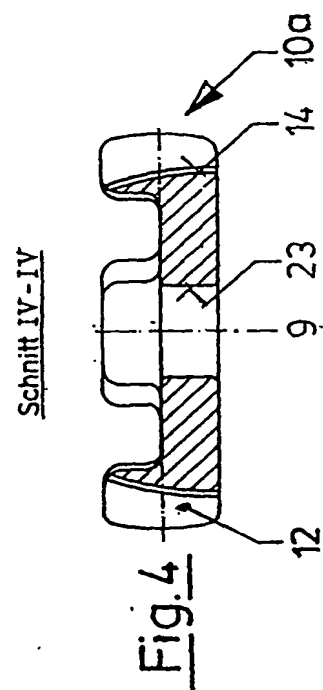


Fig. 4

Fig. 5

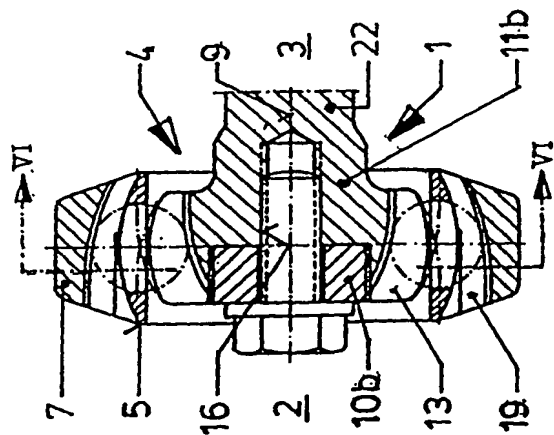


Fig. 6

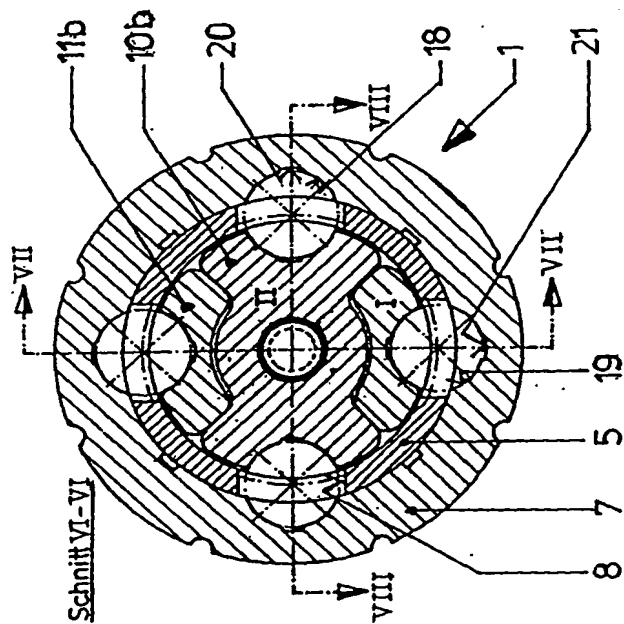


Fig. 7

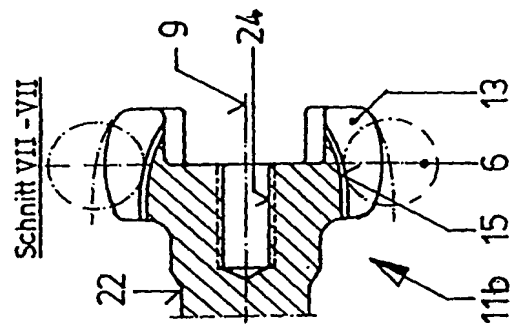
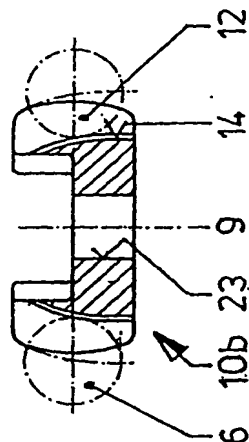


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/08020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16D3/223

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 40 31 819 C (GKN AUTOMOTIVE) 26 March 1992 (1992-03-26) abstract column 2, line 20 - line 30 column 2, line 63 - column 3, line 64 figures 1,3	1,2,4,7
Y	DE 198 37 471 A (GKN SINTER METALS GMBH) 24 February 2000 (2000-02-24) abstract column 4, line 31 - line 65 figures 1-4	1,2,4,7
A	DE 37 39 927 A (MAN NUTZFAHRZEUGE GMBH) 8 June 1989 (1989-06-08) abstract figure 1	1,3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 October 2003

Date of mailing of the international search report

29/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

J. Giráldez Sánchez

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/08020

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 10 518 C (LOEHR & BROMKAMP GMBH) 28 July 1988 (1988-07-28) column 4, line 64 -column 5, line 11 column 5, line 23 - line 37 figure 3	1,5,6
A	GB 2 347 730 A (GKN LOEBRO GMBH) 13 September 2000 (2000-09-13) abstract page 4, line 3 - line 22 figures 1,2	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/08020

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4031819	C	26-03-1992	DE 4042390 A1	09-04-1992
			DE 4031819 C1	26-03-1992
			FR 2667660 A1	10-04-1992
			JP 2678323 B2	17-11-1997
			JP 4307117 A	29-10-1992
			US 5221233 A	22-06-1993
DE 19837471	A	24-02-2000	DE 19837471 A1	24-02-2000
			AU 5517599 A	14-03-2000
			WO 0011363 A1	02-03-2000
DE 3739927	A	08-06-1989	DE 3739927 A1	08-06-1989
			DE 3744927 C2	17-06-1992
DE 3710518	C	28-07-1988	DE 3710518 C1	28-07-1988
			BR 8801401 A	08-11-1988
			ES 2006370 A6	16-04-1989
			FR 2613442 A1	07-10-1988
			GB 2203220 A ,B	12-10-1988
			JP 63251628 A	19-10-1988
GB 2347730	A	13-09-2000	DE 19911113 C1	11-01-2001
			BR 0001289 A	17-10-2000
			ES 2171341 A1	01-09-2002
			FR 2790804 A1	15-09-2000
			IT MI992497 A1	30-05-2001
			JP 2000291675 A	20-10-2000
			US 6267683 B1	31-07-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08020

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D3/223

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 40 31 819 C (GKN AUTOMOTIVE) 26. März 1992 (1992-03-26) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 30 Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 64 Abbildungen 1,3	1,2,4,7
Y	DE 198 37 471 A (GKN SINTER METALS GMBH) 24. Februar 2000 (2000-02-24) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 65 Abbildungen 1-4	1,2,4,7
A	DE 37 39 927 A (MAN NUTZFAHRZEUGE GMBH) 8. Juni 1989 (1989-06-08) Zusammenfassung Abbildung 1	1,3
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Oktober 2003	29/10/2003
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter J. Giráldez Sánchez

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08020

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 37 10 518 C (LOEHR & BROMKAMP GMBH) 28. Juli 1988 (1988-07-28) Spalte 4, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 11 Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 37 Abbildung 3	1,5,6
A	GB 2 347 730 A (GKN LOEBRO GMBH) 13. September 2000 (2000-09-13) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 3 - Zeile 22 Abbildungen 1,2	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und Patentfamilie gehören

Internationaler Patentkennzeichen

PCT/EP 03/08020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4031819	C	26-03-1992	DE 4042390 A1	09-04-1992
			DE 4031819 C1	26-03-1992
			FR 2667660 A1	10-04-1992
			JP 2678323 B2	17-11-1997
			JP 4307117 A	29-10-1992
			US 5221233 A	22-06-1993
DE 19837471	A	24-02-2000	DE 19837471 A1	24-02-2000
			AU 5517599 A	14-03-2000
			WO 0011363 A1	02-03-2000
DE 3739927	A	08-06-1989	DE 3739927 A1	08-06-1989
			DE 3744927 C2	17-06-1992
DE 3710518	C	28-07-1988	DE 3710518 C1	28-07-1988
			BR 8801401 A	08-11-1988
			ES 2006370 A6	16-04-1989
			FR 2613442 A1	07-10-1988
			GB 2203220 A , B	12-10-1988
			JP 63251628 A	19-10-1988
GB 2347730	A	13-09-2000	DE 19911113 C1	11-01-2001
			BR 0001289 A	17-10-2000
			ES 2171341 A1	01-09-2002
			FR 2790804 A1	15-09-2000
			IT MI992497 A1	30-05-2001
			JP 2000291675 A	20-10-2000
			US 6267683 B1	31-07-2001